

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 1 2 日  
Date of Application:

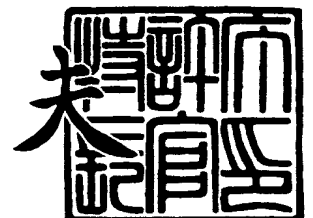
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 6 7 0 0 6  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 6 7 0 0 6 ]

出      願      人                      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月    1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0097412

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明の名称】 液晶の配置方法、液晶の配置装置、液晶装置、並びに電子機器

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 蛭間 敬

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089037

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 隆

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

    【識別番号】 100110364

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 実広 信哉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶の配置方法、液晶の配置装置、液晶装置、並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吐出手段から液晶を吐出し、基板上に前記液晶を配置する方法であって、

前記吐出手段は、前記液晶を液滴状に吐出する複数のノズルを有し、

前記液滴の前記基板への着弾後の直径に基づいて、前記液滴の前記基板への配置ピッチを定めることを特徴とする液晶の配置方法。

【請求項 2】 前記液滴の配置ピッチは、前記液滴の着弾後の直径と略同一であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶の配置方法。

【請求項 3】 前記基板には、複数の画素からなる画素領域が複数個形成されてなり、前記複数の画素領域のそれぞれに前記液滴を塗布することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶の配置方法。

【請求項 4】 前記液滴の着弾後の直径は、前記複数の画素領域の配列ピッチと略同一であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶の配置方法。

【請求項 5】 吐出手段から液晶を吐出し、基板上に液晶を配置する装置であって、

前記吐出手段は、前記液晶を液滴状に吐出する複数のノズルを有し、

前記液滴の前記基板への着弾後の直径に基づいて、前記複数のノズルの間隔が定められていることを特徴とする液晶の配置装置。

【請求項 6】 前記複数のノズルの間隔は、前記液滴の着弾後の直径と略同一であることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶の配置装置。

【請求項 7】 前記基板上には、複数の画素領域が配列されており、

前記複数のノズルと前記基板とを相対的に移動させて、前記液滴の着弾位置を前記複数の画素領域のそれぞれの位置に一致させる駆動系を備えることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の液晶の配置装置。

【請求項 8】 請求項 5 から請求項 7 のうちのいずれかに記載の液晶の配置装置を用いて液晶が配置されたことを特徴とする液晶装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の液晶装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に液晶を配置する配置方法及びその装置に関し、特に、吐出手段から液晶を吐出して配置する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、液晶装置では、表示の制御手段の一部として、基板上に配置された液晶が用いられる。

液晶を基板上に配置する技術としては、ディスペンサなど、吐出手段から液晶を所定量ずつ吐出する方法が知られている。また、液晶の配置をより高精細に行うために、吐出手段から液晶を液滴状に吐出して基板上に配置する技術がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 5-281562 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

基板上に液晶を液滴状に吐出して配置する技術では、液滴の周縁部が滴下痕としてムラとなって残りやすい。この滴下痕は、例えば、液晶装置などの表示装置では、視認性の低下をまねくおそれがある。

【0005】

本発明は、上述する事情に鑑みてなされたものであり、基板上に液晶を均一に配置しかつ、滴下痕を軽減することができる液晶の配置方法及びその装置を提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、視認性の向上が図られた液晶装置を提供することにある。

また、本発明の別の目的は、品質の向上を図ることができる電子機器を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の液晶の配置方法は、吐出手段から液晶を吐出し、基板上に液晶を配置する方法であって、前記吐出手段は、前記液晶を液滴状に吐出する複数のノズルを有し、前記液滴の前記基板への着弾後の直径に基づいて、前記液滴の前記基板への配置ピッチを定めることを特徴とする。

ここで、液滴の基板への着弾後の直径とは、着弾の所定時間（例えば、0～300秒）の経過後に基板上で広がった液滴の直径を言う。

#### 【0007】

上記の液晶の配置方法では、液晶を液滴状に吐出することから、基板上に配置する液晶の量や位置を細かく制御でき、液晶の均一な配置が可能となる。また、基板上に液晶が液滴状に細かく分散して配置されることから、滴下痕も細かく分散して目立ちにくい。そのため、本発明は、液晶を備える装置の高精細化や小サイズ化にも好ましく適用される。さらに、この配置方法では、液滴の基板への着弾後の直径に基づいて、液滴の基板への配置ピッチを定めることから、滴下痕の軽減化を図ることができる。

#### 【0008】

例えば、前記液滴の配置ピッチが、前記液滴の着弾後の直径と略同一であることにより、隣り合う液滴同士が結合し基板上に液晶の膜が形成される際、その結合部分の大きさを小さくでき、滴下痕の軽減化が図られる。

ここで、前記液滴の配置ピッチは、前記液滴の着弾後の直径（以後、必要に応じて「着弾径」と言う）の50%以上150%以下であるのが好ましく、さらに、着弾径の80%以上120%以下であるのがより好ましい。液滴の配置ピッチが着弾径の50%未満であると、液滴同士の干渉が生じるなどにより、滴下痕が目立つおそれがあるので好ましくなく、150%以上であると、液滴同士が結合せずに液滴のままの形で基板上に残るなどにより、滴下痕が目立つおそれがあるので好ましくない。液晶の配置ピッチが着弾径の80%以上120%以下であ

ることにより、滴下痕の軽減化が確実に図られる。

#### 【0009】

また、上記の液晶の配置方法において、前記基板に、複数の画素からなる画素領域が複数個形成されている場合、前記複数個の画素領域のそれぞれに前記液滴を塗布するのが好ましい。これにより、液滴同士の結合部分が複数個の画素領域の境界に位置するようになり、結合部分に生じる滴下痕による画素の視認性の低下が抑制される。この場合、画素領域としては、例えば、マザー基盤において、1チップ内のある特定の画素領域などが挙げられる。

#### 【0010】

この場合、前記液滴の着弾後の直径が、前記複数の画素領域の配列ピッチと略同一であることにより、液滴の配置ピッチが液滴の着弾径と略同一となり、上記したように、滴下痕の軽減化が図られる。

#### 【0011】

本発明の液晶の配置装置は、吐出手段から液晶を吐出し、基板上に前記液晶を配置する装置であって、前記吐出手段は、前記液晶を液滴状に吐出する複数のノズルを有し、前記液滴の前記基板への着弾後の直径に基づいて、前記複数のノズルの間隔が定められていることを特徴とする。

#### 【0012】

上記の液晶の配置装置では、上記構成により、上記の液晶の配置方法を実施できることから、基板上に配置する液晶の量や位置を細かく制御でき、液晶の均一な配置が可能となる。また、液滴の基板への着弾後の直径（着弾径）に基づいて、複数のノズルの間隔が定められていることから、滴下痕の軽減化を図ることができる。

#### 【0013】

例えば、前記複数のノズルの間隔が、前記液滴の着弾後の直径と略同一であることにより、基板上への液滴の配置ピッチが、液滴の着弾後の直径と略同一となり、隣り合う液滴同士が結合し基板上に液晶の膜が形成される際、その結合部分の大きさを小さくでき、滴下痕の軽減化が図られる。

#### 【0014】

また、上記の液晶の配置装置において、前記基板上には、複数の画素領域が配列されており、前記複数のノズルと前記基板とを相対的に移動させて、前記液滴の着弾位置を前記複数の画素領域のそれぞれの中心位置に一致させる駆動系を備えるとよい。これにより、液滴同士の結合部分が複数の画素領域の境界に位置するようになり、結合部分に生じる滴下痕による画素の視認性の低下が抑制される。

#### 【0015】

この場合、前記液滴の着弾後の直径は、前記複数の画素領域の配列ピッチと略同一であることにより、液滴の配置ピッチが液滴の着弾径と略同一となり、上記したように、滴下痕の軽減化が図られる。

#### 【0016】

本発明の液晶装置は、上記の液晶の配置装置を用いて液晶が配置されたことを特徴とする。

この液晶装置は、上記の液晶の配置装置を用いて液晶が配置されることから、滴下痕が目立ちにくく、視認性の向上が図られる。

#### 【0017】

本発明の電子機器は、上記の液晶装置を備えることを特徴とする。

この電子機器では、視認性の高い液晶装置を備えることから品質の向上が図られる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の液晶の配置装置の実施の形態の一例を模式的に示している。

#### 【0019】

図1において、配置装置10は、ベース112と、ベース112上に設けられ、基板20を支持する基板ステージ22と、ベース112と基板ステージ22との間に介在し、基板ステージ22を移動可能に支持する第1移動装置（移動装置）114と、基板ステージ22に支持されている基板20に対して処理液体を吐出可能な液体吐出ヘッド21と、液体吐出ヘッド21を移動可能に支持する第2



移動装置 116 と、液体吐出ヘッド 21 の液滴の吐出動作を制御する制御装置 23 とを備えている。更に、配置装置 10 は、ベース 112 上に設けられている重量測定装置としての電子天秤（不図示）と、キャッピングユニット 25 と、クリーニングユニット 24 とを有している。また、第 1 移動装置 114 及び第 2 移動装置 116 を含む配置装置 10 の動作は、制御装置 23 によって制御される。

#### 【0020】

第 1 移動装置 114 はベース 112 の上に設置されており、Y 方向に沿って位置決めされている。第 2 移動装置 116 は、支柱 16A、16A を用いてベース 112 に対して立てて取り付けられており、ベース 112 の後部 12A において取り付けられている。第 2 移動装置 116 の X 方向（第 2 の方向）は、第 1 移動装置 114 の Y 方向（第 1 の方向）と直交する方向である。ここで、Y 方向はベース 112 の前部 12B と後部 12A 方向に沿った方向である。これに対して X 方向はベース 112 の左右方向に沿った方向であり、各々水平である。また、Z 方向は X 方向及び Y 方向に垂直な方向である。

#### 【0021】

第 1 移動装置 114 は、例えばリニアモータによって構成され、ガイドレール 140、140 と、このガイドレール 140 に沿って移動可能に設けられているスライダー 142 とを備えている。このリニアモータ形式の第 1 移動装置 114 のスライダー 142 は、ガイドレール 140 に沿って Y 方向に移動して位置決め可能である。

#### 【0022】

また、スライダー 142 は Z 軸回り ( $\theta Z$ ) 用のモータ 144 を備えている。このモータ 144 は、例えばダイレクトドライブモータであり、モータ 144 のロータは基板ステージ 22 に固定されている。これにより、モータ 144 に通電することでロータと基板ステージ 22 とは、 $\theta Z$  方向に沿って回転して基板ステージ 22 をインデックス（回転割り出し）することができる。すなわち、第 1 移動装置 114 は、基板ステージ 22 を Y 方向（第 1 の方向）及び  $\theta Z$  方向に移動可能である。

#### 【0023】

基板ステージ 22 は基板 20 を保持し、所定の位置に位置決めするものである。また、基板ステージ 22 は不図示の吸着保持装置を有しており、吸着保持装置が作動することにより、基板ステージ 22 の穴 46 A を通して基板 20 を基板ステージ 22 の上に吸着して保持する。

#### 【0024】

第 2 移動装置 116 はリニアモータによって構成され、支柱 16 A、16 A に固定されたコラム 16 B と、このコラム 16 B に支持されているガイドレール 62 A と、ガイドレール 62 A に沿って X 方向に移動可能に支持されているスライダ 160 とを備えている。スライダ 160 はガイドレール 62 A に沿って X 方向に移動して位置決め可能であり、液体吐出ヘッド 21 はスライダ 160 に取り付けられている。

#### 【0025】

液体吐出ヘッド 21 は、揺動位置決め装置としてのモータ 62、64、67、68 を有している。モータ 62 を作動すれば、液体吐出ヘッド 21 は、Z 軸に沿って上下動して位置決め可能である。この Z 軸は X 軸と Y 軸に対して各々直交する方向（上下方向）である。モータ 64 を作動すると、液体吐出ヘッド 21 は、Y 軸回りの  $\beta$  方向に沿って揺動して位置決め可能である。モータ 67 を作動すると、液体吐出ヘッド 21 は、X 軸回りの  $\gamma$  方向に揺動して位置決め可能である。モータ 68 を作動すると、液体吐出ヘッド 21 は、Z 軸回りの  $\alpha$  方向に揺動して位置決め可能である。すなわち、第 2 移動装置 116 は、液体吐出ヘッド 21 を X 方向（第 1 の方向）及び Z 方向に移動可能に支持するとともに、この液体吐出ヘッド 21 を  $\theta$  X 方向、 $\theta$  Y 方向、 $\theta$  Z 方向に移動可能に支持する。

#### 【0026】

このように、図 1 の液体吐出ヘッド 21 は、スライダ 160 において、Z 軸方向に直線移動して位置決め可能で、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  に沿って揺動して位置決め可能であり、液体吐出ヘッド 21 の液滴吐出面 11 P は、基板ステージ 22 側の基板 20 に対して正確に位置あるいは姿勢をコントロールすることができる。なお、液体吐出ヘッド 21 の液滴吐出面 11 P には液滴を吐出する複数のノズルが設けられている。

**【0027】**

液体吐出ヘッド21は、いわゆる液体吐出方式（液滴吐出方式）により、液体材料（レジスト）をノズルから吐出するものである。液体吐出方式としては、圧電体素子としてのピエゾ素子を用いてインクを吐出させるピエゾ方式、液体材料を加熱し発生した泡（バブル）により液体材料を吐出させる方式等、公知の種々の技術を適用できる。このうち、ピエゾ方式は、液体材料に熱を加えないため、材料の組成等に影響を与えないという利点を有する。なお、本例では、上記ピエゾ方式を用いる。

**【0028】**

図2は、ピエゾ方式による液体材料の吐出原理を説明するための図である。図2において、液体材料を収容する液室31に隣接してピエゾ素子32が設置されている。液室31には、液体材料を収容する材料タンクを含む液体材料供給系34を介して液体材料が供給される。ピエゾ素子32は駆動回路33に接続されており、この駆動回路33を介してピエゾ素子32に電圧が印加される。ピエゾ素子32を変形させることにより、液室31が変形し、ノズル30から液体材料が吐出される。このとき、印加電圧の値を変化させることにより、ピエゾ素子32の歪み量が制御され、印加電圧の周波数を変化させることにより、ピエゾ素子32の歪み速度が制御される。すなわち、液体吐出ヘッド21では、ピエゾ素子32への印加電圧の制御により、ノズル30からの液体材料の吐出の制御が行われる。

**【0029】**

図1に戻り、電子天秤（不図示）は、液体吐出ヘッド21のノズルから吐出された液滴の一滴の重量を測定して管理するために、例えば、液体吐出ヘッド21のノズルから、5000滴分の液滴を受ける。電子天秤は、この5000滴の液滴の重量を5000の数字で割ることにより、一滴の液滴の重量を正確に測定することができる。この液滴の測定量に基づいて、液体吐出ヘッド21から吐出する液滴の量を最適にコントロールすることができる。

**【0030】**

クリーニングユニット24は、液体吐出ヘッド21のノズル等のクリーニング

をデバイス製造工程中や待機時に定期的にあるいは随時に行うことができる。キャッピングユニット 25 は、液体吐出ヘッド 21 の液滴吐出面 11P が乾燥しないようにするために、デバイスを製造しない待機時にこの液滴吐出面 11P にキャップをかぶせるものである。

#### 【0031】

液体吐出ヘッド 21 が第 2 移動装置 116 により X 方向に移動することで、液体吐出ヘッド 21 を電子天秤、クリーニングユニット 24 あるいはキャッピングユニット 25 の上部に選択的に位置決めさせることができる。つまり、デバイス製造作業の途中であっても、液体吐出ヘッド 21 をたとえば電子天秤側に移動すれば、液滴の重量を測定できる。また液体吐出ヘッド 21 をクリーニングユニット 24 上に移動すれば、液体吐出ヘッド 21 のクリーニングを行うことができる。液体吐出ヘッド 21 をキャッピングユニット 25 の上に移動すれば、液体吐出ヘッド 21 の液滴吐出面 11P にキャップを取り付けて乾燥を防止する。

#### 【0032】

つまり、これら電子天秤、クリーニングユニット 24、およびキャッピングユニット 25 は、ベース 112 上の後端側で、液体吐出ヘッド 21 の移動経路直下に、基板ステージ 22 と離間して配置されている。基板ステージ 22 に対する基板 20 の給材作業及び排材作業はベース 112 の前端側で行われるため、これら電子天秤、クリーニングユニット 24 あるいはキャッピングユニット 25 により作業に支障を来すことはない。

#### 【0033】

図 1 に示すように、基板ステージ 22 のうち、基板 20 を支持する以外の部分には、液体吐出ヘッド 21 が液滴を捨打ち或いは試し打ち（予備吐出）するための予備吐出エリア（予備吐出領域）152 が、クリーニングユニット 24 と分離して設けられている。この予備吐出エリア 152 は、図 1 に示すように、基板ステージ 22 の後端部側において X 方向に沿って設けられている。この予備吐出エリア 152 は、基板ステージ 22 に固着され、上方に開口する断面凹字状の受け部材と、受け部材の凹部に交換自在に設置されて、吐出された液滴を吸収する吸収材とから構成されている。

**【0034】**

基板20としては、ガラス基板、シリコン基板、石英基板、セラミックス基板、金属基板、プラスチック基板、プラスチックフィルム基板など各種のものを用いることができる。また、これら各種の素材基板の表面に半導体膜、金属膜、誘電体膜、有機膜などが下地層として形成されたものも含まれる。また、上記プラスチックとしては、例えば、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトンなどが用いられる。

**【0035】**

次に、本発明の液晶の配置方法について説明する。

図3(a)～(c)は、上記構成の液晶の配置装置10を用いて、基板20上に所定量の液晶を定量配置する方法の一例を示している。

**【0036】**

本例の液晶の配置方法では、図3(b)及び(c)に示すように、液体吐出ヘッド21に設けられたノズルから液晶を液滴状に吐出して基板20上にその液滴を着弾させる。そして、この液滴吐出動作を繰り返すことにより、基板20上に所定量の液晶を配置する。

**【0037】**

このとき、液滴の配置ピッチは、予め、液滴の基板20への着弾後の直径に基づいて定められている。つまり、図3(a)に示すように、液晶の配置に先立って、基板20への液滴の着弾後の直径(着弾径)を測定し、その測定結果に基づいて液滴の配置ピッチを定めておく。

**【0038】**

ここで、液滴の着弾径の測定は、実処理用の基板20を使用する方法に限らず、測定対象として、少なくとも表面部分が実処理用の基板20と同一材料及び特性を有する物体を用いて間接的に行ってもよい。この場合、例えば、図3(a)に示すように、実処理用の基板20と同一の特性を有する基板20bの表面に、液体吐出ヘッド21から液晶を液滴状に吐出し、着弾の所定時間(例えば、0～300秒)の経過後にその基板20b上で広がった液滴の直径(着弾径L1)を測定

するとよい。

#### 【0039】

そして、本例では、図3（b）及び（c）に示すように、基板20上に配置された液滴同士の間隔（配置ピッチP1）が上述した液滴の着弾径L1と略同一となるように、液体吐出ヘッド21から基板20上に液滴を液滴状に吐出する。

#### 【0040】

このとき、液滴の配置ピッチP1は、液体吐出ヘッド21における吐出ノズルの間隔、及び液体吐出ヘッド21と基板20との相対的な移動距離などにより制御することができる。

例えば、図3（b）に示すように、液体吐出ヘッド21の吐出ノズルの間隔L2を液滴の着弾径L1と略同一とすることにより、上記着弾径L1と略同一のピッチP1で基板20上に液滴が配置される。

また、図3（c）に示すように、液体吐出ヘッド21から基板20への液滴の吐出のたびごとに、液体吐出ヘッド21と基板20とを、上記着弾径L1と略同一の距離（L3）だけ相対移動させることにより、上記着弾径L1と略同一のピッチP1で基板20上に液滴が配置される。

#### 【0041】

ここで、液体吐出ヘッド21の吐出ノズルの間隔L2は、例えば、液体吐出ヘッド21に形成された複数のノズルの中から使用するノズルを選択することにより制御できる。

#### 【0042】

図4（a）～（c）は、液体吐出ヘッド21の吐出面を模式的に示している。

図4（a）に示すように、液体吐出ヘッド21には、複数のノズル30が並べて形成されており、このすべてのノズル30を使用することにより、液滴を吐出するノズルの間隔が最小となる。

これに対して、図4（b）または図4（c）に示すように、複数のノズル30のうち、使用するノズル（使用ノズルを30a、未使用ノズルを30bとする）を1つおき、または2つおき（あるいはそれ以上）とすることにより、液滴を吐出するノズルの間隔を変化させることができる。なお、複数のノズルのうちの使

用するノズルの数によって吐出精度が異なる場合には、その吐出精度を考慮して使用するノズル数の選択を行ってもよい。

#### 【0043】

また、液体吐出ヘッド21からの液晶の吐出に際しては、先の図2に示したピエゾ素子32への駆動電圧や駆動周波数の最適化を図るのが好ましい。

図5に示すグラフは、液体吐出ヘッド21における駆動電圧 $V_h$  (V)を変化させたときの液滴の吐出速度（飛行速度） $V_m$  (m/s)の変化の様子の一例を示している。

#### 【0044】

図5に示す例では、駆動電圧は20V以上32V未満が好ましい。駆動電圧が20V未満となると、吐出速度が遅く、液滴の飛行状態が不安定になるので好ましくない。また、駆動電圧が32V以上となると、吐出速度がやや速く、液滴の飛行状態が不安定になるので好ましくない。なお、駆動電圧の値の値を変えることで1ドットあたりの吐出量、インク速度が変化する。

#### 【0045】

図6に示すグラフは、駆動周波数を、1kHz、3kHz、5kHzのそれぞれに変化させたときの、駆動電圧 $V_h$  (V)と液滴の重量 $I_w$  (ng)との関係の変化の様子の一例を示している。

図6に示す例では、駆動周波数は5kHz未満であるのが好ましい。駆動周波数が1kHz、3kHzの場合、駆動電圧に比例して液滴の重量が増大しているのに対して、駆動周波数が5kHz以上となると、吐出状態が不安定になる様子が認められるので好ましくない。

#### 【0046】

液体吐出ヘッド21からの液晶の吐出に際して、駆動電圧や駆動周波数の最適化を図ることにより、液滴の吐出量及び吐出位置のそれぞれに関する精度の向上が図られる。なお、上記の例では、駆動電圧が20V以上32V未満でかつ、駆動周波数が5kHz未満の場合、吐出される一の液滴の重量は8ng～16ngとなる。

#### 【0047】

図7 (a) 及び (b) は、上記の液晶の配置方法に基づいて、実処理用の基板20に液晶を配置した様子であり、図7 (a) は液滴の配置直後、(b) は所定時間経過後の様子をそれぞれ示している。

#### 【0048】

図7 (a) 及び (b) に示すように、基板20への着弾後、液滴は基板20上で広がり、隣り合う液滴同士が互いに結合し、これにより基板20上に液晶の膜が形成される。

本例では、前述したように、液滴の着弾径 $L_1$ と略同一の配置ピッチ $P_1$ で基板20上に液滴を配置している。そのため、液滴同士が結合する際、その結合部分の大きさが小さくなる。すなわち、液滴の着弾径が液滴の配置ピッチと略同一であることから、結合した後の液滴の広がりが小さく、結合部分が大きくなりにくい。これに対して、液滴の着弾径が液滴の配置ピッチに比べて過度に大きいと、結合した液滴がさらに広がり、隣り合う液滴同士の材料が混じり合い、結合部分の大きさが大きくなる。また、液滴の着弾径が液滴の配置ピッチに比べて過度に小さいと、液滴同士が結合されず、液滴の周縁部が滴下痕としてそのまま残りやすい。本例のように、液滴同士の結合し、その部分の大きさが小さく抑制されることにより、滴下痕の軽減化が図られる。

#### 【0049】

ここで、液滴の配置ピッチは、液滴の着弾径の50%以上150%以下であるのが好ましく、さらには、着弾径の80%以上120%以下であるのがより好ましい。液滴の配置ピッチが着弾径の50%未満であると、液滴同士の干渉が生じるなどにより、滴下痕が目立つおそれがあるので好ましくなく、150%以上であると、液滴同士が結合せずに液滴のままの形で基板上に残るなどにより、滴下痕が目立つおそれがあるので好ましくない。液晶の配置ピッチが着弾径の80%以上120%以下であることにより、滴下痕の軽減化が確実に図られる。

#### 【0050】

また、本例では、基板20上に、複数の画素領域 $P_X$ が配列されており、この複数の画素領域 $P_X$ のそれぞれの中心位置に液滴を着弾させている。そのため、液滴同士の結合部分が複数の画素領域 $P_X$ の境界（例えば、バンク部分）に位置



するようになり、結合部分に生じる滴下痕による画素の視認性の低下が抑制される。すなわち、結合部分に液滴の滴下痕が生じたとしても、それが非表示領域に位置するので視認性の低下が抑制される。

#### 【0051】

この場合、液滴の着弾後の直径  $L_1$  が、複数の画素領域  $P_X$  の配列ピッチ  $P_2$  と略同一であることにより、液滴の配置ピッチ  $P_1$  が液滴の着弾径  $L_1$  と略同一となり、上記した理由から、滴下痕の軽減化が確実に図られる。

#### 【0052】

次に、上述した液晶の配置方法を液晶装置の製造過程に用いた例について説明する。まず、液晶装置の構成例について説明する。

#### 【0053】

図8は、パッシブマトリクス型の液晶装置（液晶表示装置）の断面構造を模式的に示している。液晶装置200は、透過型のもので、一对のガラス基板201、202の間にSTN（Super Twisted Nematic）液晶等からなる液晶層203が挟まれた構造からなる。さらに、液晶層に駆動信号を供給するためのドライバIC213と、光源となるバックライト214を備えている。

#### 【0054】

ガラス基板201には、その内面にカラーフィルタ204が配設されている。カラーフィルタ204は、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色からなる着色層204R、204G、204Bが規則的に配列されて構成されたものである。なお、これらの着色層204R（204G、204B）間には、ブラックマトリクスやバンクなどからなる隔壁205が形成されている。また、カラーフィルタ204及び隔壁205の上には、カラーフィルタ204や隔壁205によって形成される段差をなくしてこれを平坦化するためのオーバーコート膜206が配設されている。

#### 【0055】

オーバーコート膜206の上には、複数の電極207がストライプ状に形成され、さらにその上には配向膜208が形成されている。

他方のガラス基板202には、その内面に、前記のカラーフィルタ204側の

電極と直交するようにして、複数の電極 209 がストライプ状に形成されており、これら電極 209 上には、配向膜 210 が形成されている。なお、前記カラーフィルタ 204 の各着色層 204 R、204 G、204 B はそれぞれ、ガラス基板 202 の電極 209 と前記ガラス基板 201 の電極 207 との交差位置に対応する位置に、配置されている。また、電極 207、209 は、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電材料によって形成されている。ガラス基板 202 とカラーフィルタ 204 の外面側にはそれぞれ偏向板 (図示せず) が設けられている。ガラス基板 201、202 同士の間には、これら基板 201、202 同士の間隔 (セルギャップ) を一定に保持するための不図示のスペーサと、液晶 203 を外気から遮断するためのシール材 212 とが配設されている。シール材 212 としては、例えば、熱硬化型あるいは光硬化型の樹脂が用いられる。

#### 【0056】

この液晶装置 200 では、上述した液晶層 203 が上述した配置方法を用いてガラス基板上に配置される。そのため、滴下痕が目立ちにくく、視認性の向上が図られる。

#### 【0057】

図 9 (a) ~ (d) は、上記液晶装置 200 の製造方法を模式的に示しており、図 9 (a) 及び (b) は、ガラス基板上に液晶を定量配置する工程、図 9 (c) 及び (d) は、液晶を封止する工程をそれぞれ示している。なお、図 9 (a) ~ (d) では、簡略化のために、上述したガラス基板上の電極やカラーフィルタ、スペーサなどの図示を省略している。

#### 【0058】

図 9 (a) 及び (b) において、液晶を配置する工程では、上述した配置方法を用いて、ガラス基板 201 上に所定量の液晶を定量配置する。

すなわち、図 9 (a) に示すように、ガラス基板 201 に対して液滴吐出ヘッド 21 を相対的に移動させながら、液滴吐出ヘッド 21 のノズルから液晶を液滴  $L_n$  にして吐出し、その液滴  $L_n$  をガラス基板 201 上に配置する。そして、図 9 (b) に示すように、ガラス基板 201 上に配置される液晶が所定量に達するまで、その液滴  $L_n$  の配置動作を複数回繰り返す。ガラス基板 201 上に配置す

べき液晶の所定量は、封止後にガラス基板同士の間に形成される空間の容量とほぼ同じである。

#### 【0059】

液晶の定量配置時、液滴  $L_n$  の体積やその配置位置など、液滴  $L_n$  の吐出条件が制御される。本例では、液晶を液滴  $L_n$  にして基板 20 上に配置することから、基板 20 上に配置する液晶の量や位置を細かく制御でき、基板 20 上への液晶 203 の均一な配置が可能である。

#### 【0060】

次に、図 9 (c) 及び (d) において、所定量の液晶 203 が配置されたガラス基板 201 上にシール材 212 を介して他方のガラス基板 202 を減圧下で貼り合わせる。

具体的には、まず、図 9 (c) に示すように、シール材 212 が配置されているガラス基板 201、202 の縁部に主に圧力をかけ、シール材 212 とガラス基板 201、202 とを接着する。その後、所定の時間の経過後、シール材 212 がある程度乾燥した後に、ガラス基板 201、202 の外面全体に圧力をかけて、液晶 203 を両基板 201、202 に挟まれた空間全体に行き渡らせる。

この場合、液晶 203 がシール材 212 と接触する際には、すでにシール材 212 がある程度乾燥しているので、液晶 203 との接触に伴うシール材 212 の性能低下や液晶 203 の劣化は少ない。

#### 【0061】

ガラス基板 201、202 同士を貼り合わせた後、熱や光をシール材 212 に付与してシール材 212 を硬化させることにより、ガラス基板 201、202 の間に液晶が封止される。

このようにして製造される液晶装置は、液晶の消費量が少なく、低コスト化が図れる。また、液晶の滴下痕に伴う表示品質の低下も少ない。

#### 【0062】

図 10 (a) ~ (c) は、本発明の電子機器の実施の形態例を示している。

本例の電子機器は、本発明の液晶装置を表示手段として備えている。

図 10 (a) は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 10 (a) におい

て、符号 1000 は携帯電話本体を示し、符号 1001 は前記の液晶装置を用いた表示部を示している。

図 10 (b) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 10 (b) において、符号 1100 は時計本体を示し、符号 1101 は前記の液晶装置を用いた表示部を示している。

図 10 (c) は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 10 (c) において、符号 1200 は情報処理装置、符号 1202 はキーボードなどの入力部、符号 1204 は情報処理装置本体、符号 1206 は前記の液晶装置を用いた表示部を示している。

図 10 (a) ~ (c) に示すそれぞれの電子機器は、本発明の液晶装置を表示手段として備えているので、視認性の高く、品質の向上が図られる。

なお、本実施形態は、パッシブマトリクス型の液晶装置としたが、TFD (Thin Film Diode: 薄膜ダイオード) や TFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) をスイッチング素子として用いた、アクティブマトリクス型の液晶装置とすることもできる。

### 【0063】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液晶の配置装置の実施の形態の一例を模式的に示す図。

【図 2】 ピエゾ方式による液状材料の吐出原理を説明するための図。

【図 3】 配置装置を用いて、基板上に液晶を配置する例を示す図。

【図 4】 液体吐出ヘッドの吐出面を模式的に示す図。

【図 5】 液体吐出ヘッドにおける駆動電圧  $V_h$  (V) を変化させたときの液滴の吐出速度 (飛行速度)  $V_m$  (m/s) の変化の様子の一例を示す図。

【図 6】 駆動周波数を変化させたときの、駆動電圧  $V_h$  (V) と液滴の重量  $I_w$  (ng) との関係の変化の様子の一例を示す図。

【図 7】 実処理用の基板に液晶を配置した様子を示す図。

【図 8】 液晶装置（液晶表示装置）の断面構造の一例を模式的に示す図。

【図 9】 液晶装置の製造方法を模式的に示す図であり、（a）及び（b）は、ガラス基板上に液晶を定量配置する工程、（c）及び（d）は、液晶を封止する工程をそれぞれ示している。

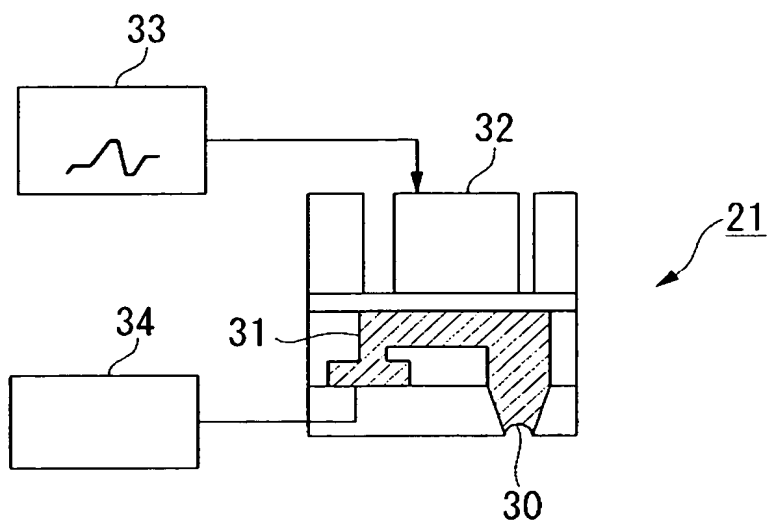
【図 10】 本発明の電子機器を、（a）携帯電話に適用した例、（b）携帯型情報処理装置に適用した例、（c）腕時計型電子機器に適用した例を示す図。

【符号の説明】

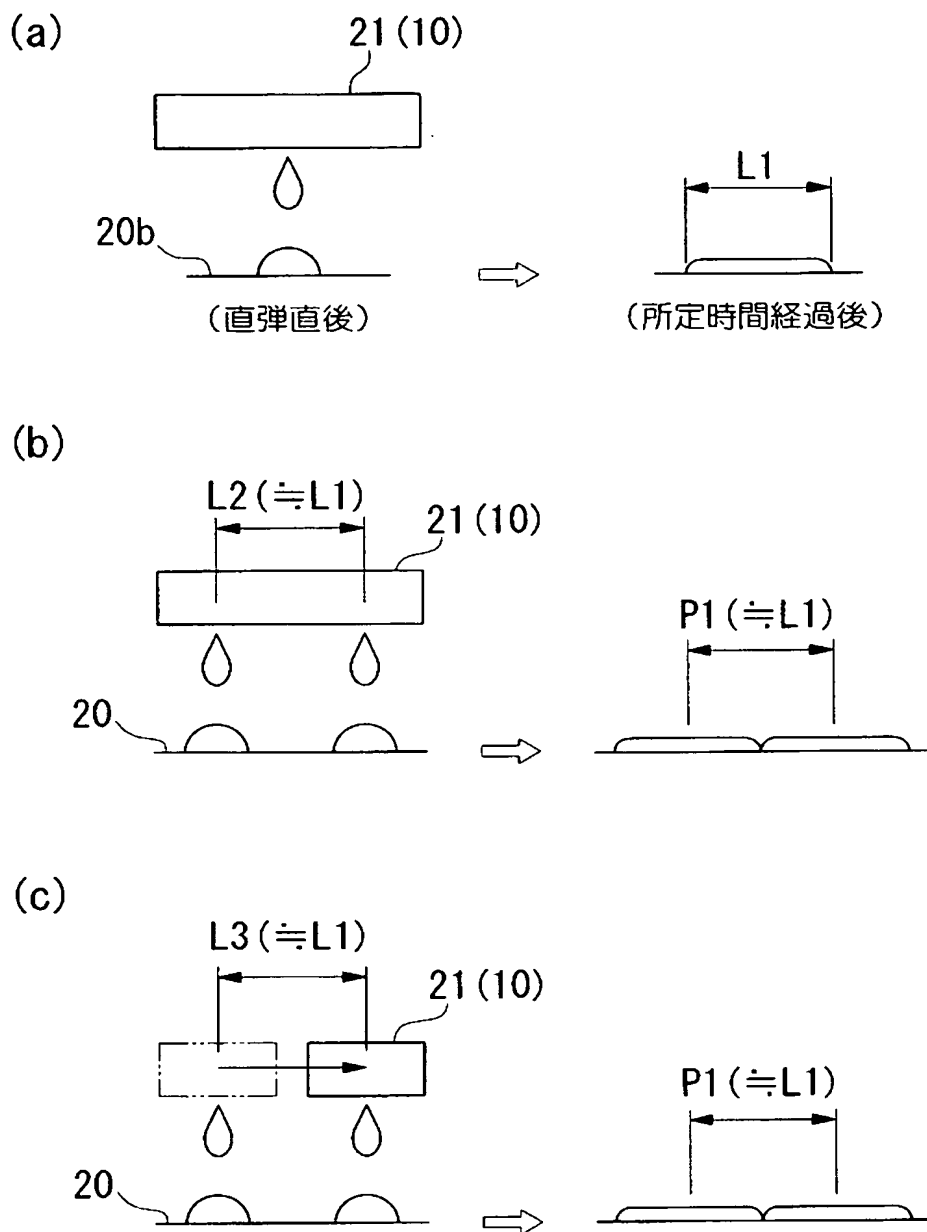
L 1…着弾径、P 1…配置ピッチ、P X…画素領域、P 2…画素領域の配置ピッチ、1 0…液晶の配置装置、2 0…基板、2 1…液体吐出ヘッド、1 1 4，1 1 6…移動装置（駆動系）、3 0…ノズル、2 0 0…液晶装置、2 0 3…液晶層、2 0 8，2 1 0…配向膜。



【図 2】

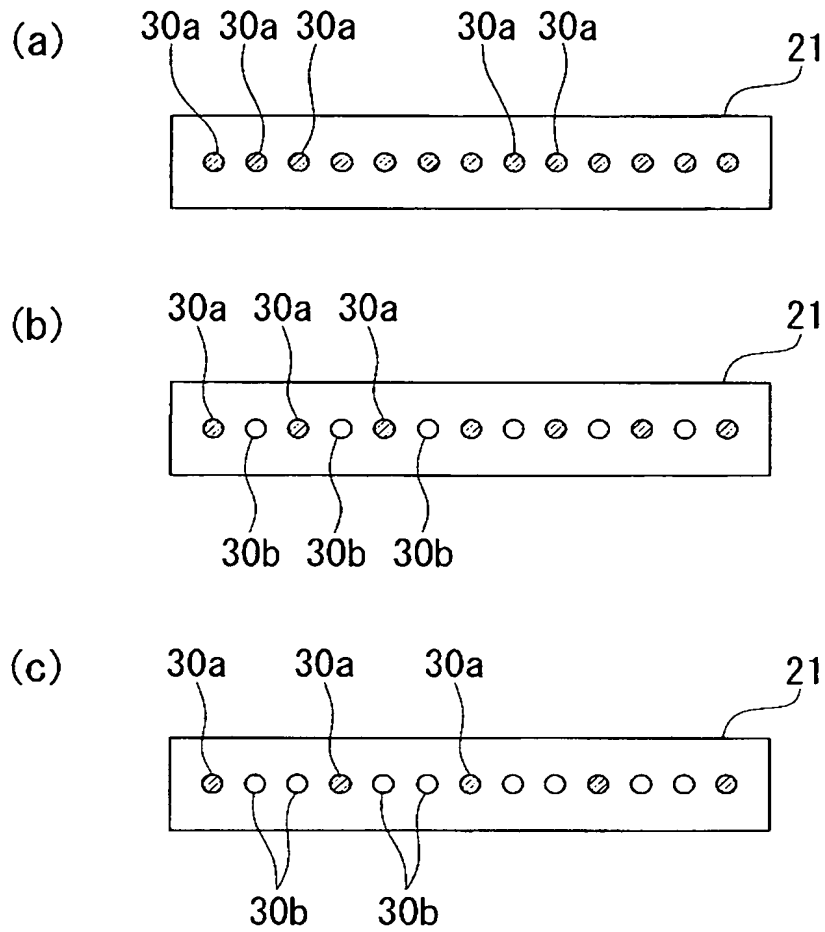


【図 3】

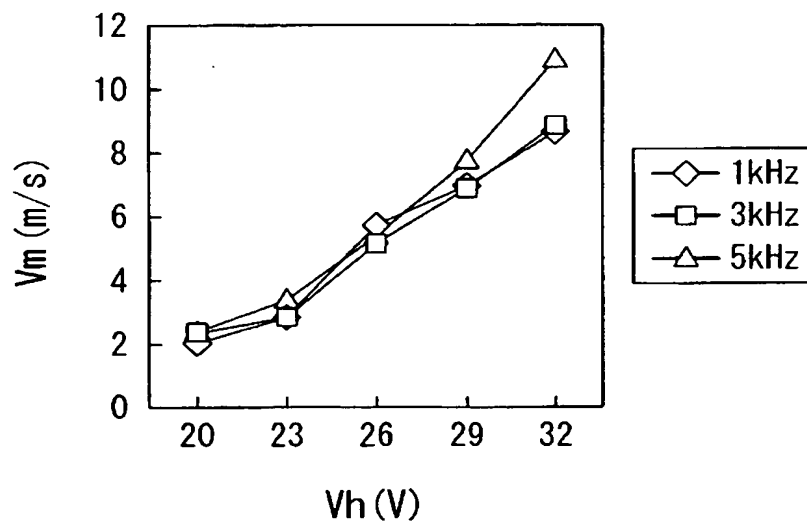




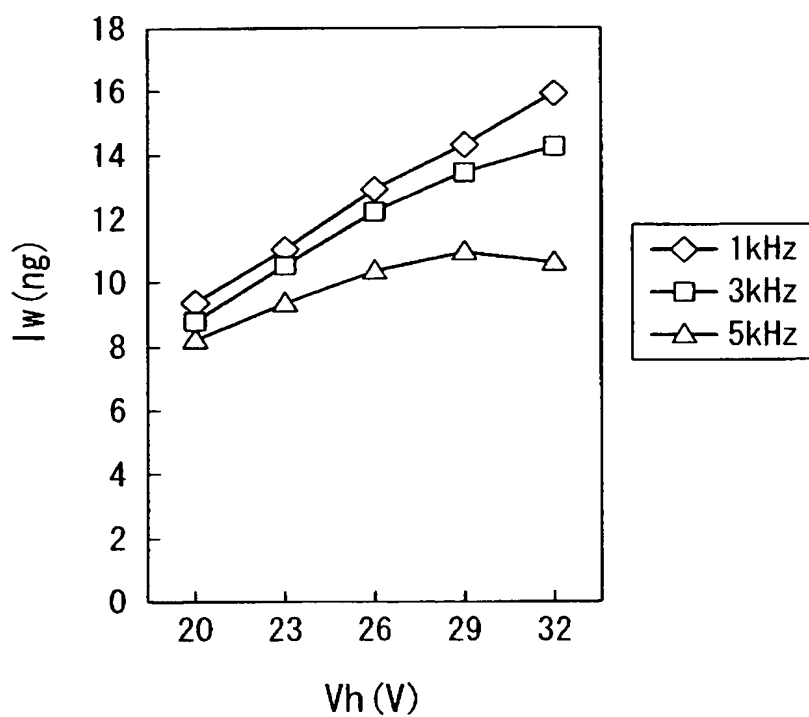
【図 4】



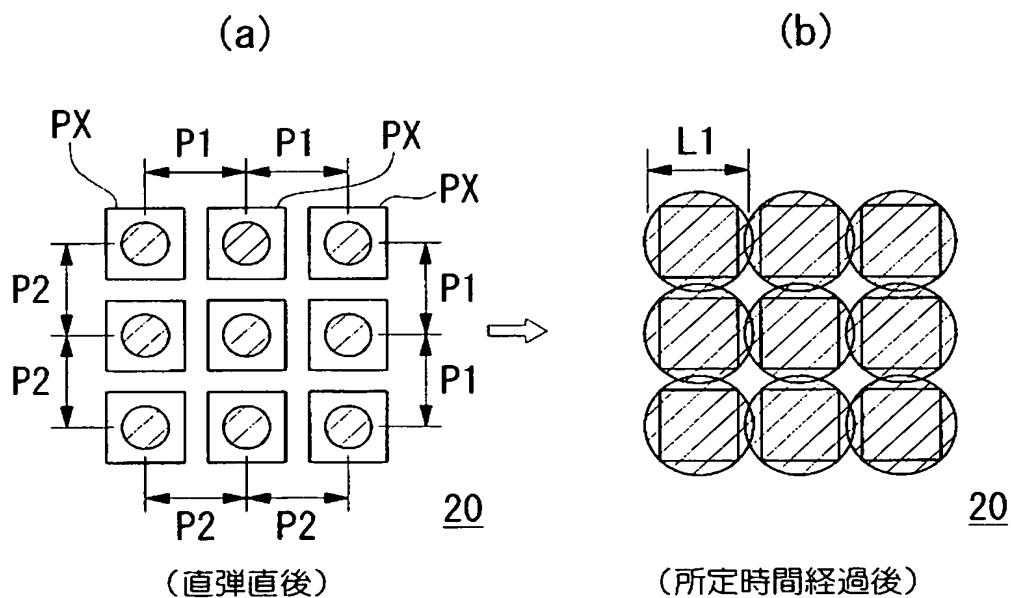
【図 5】



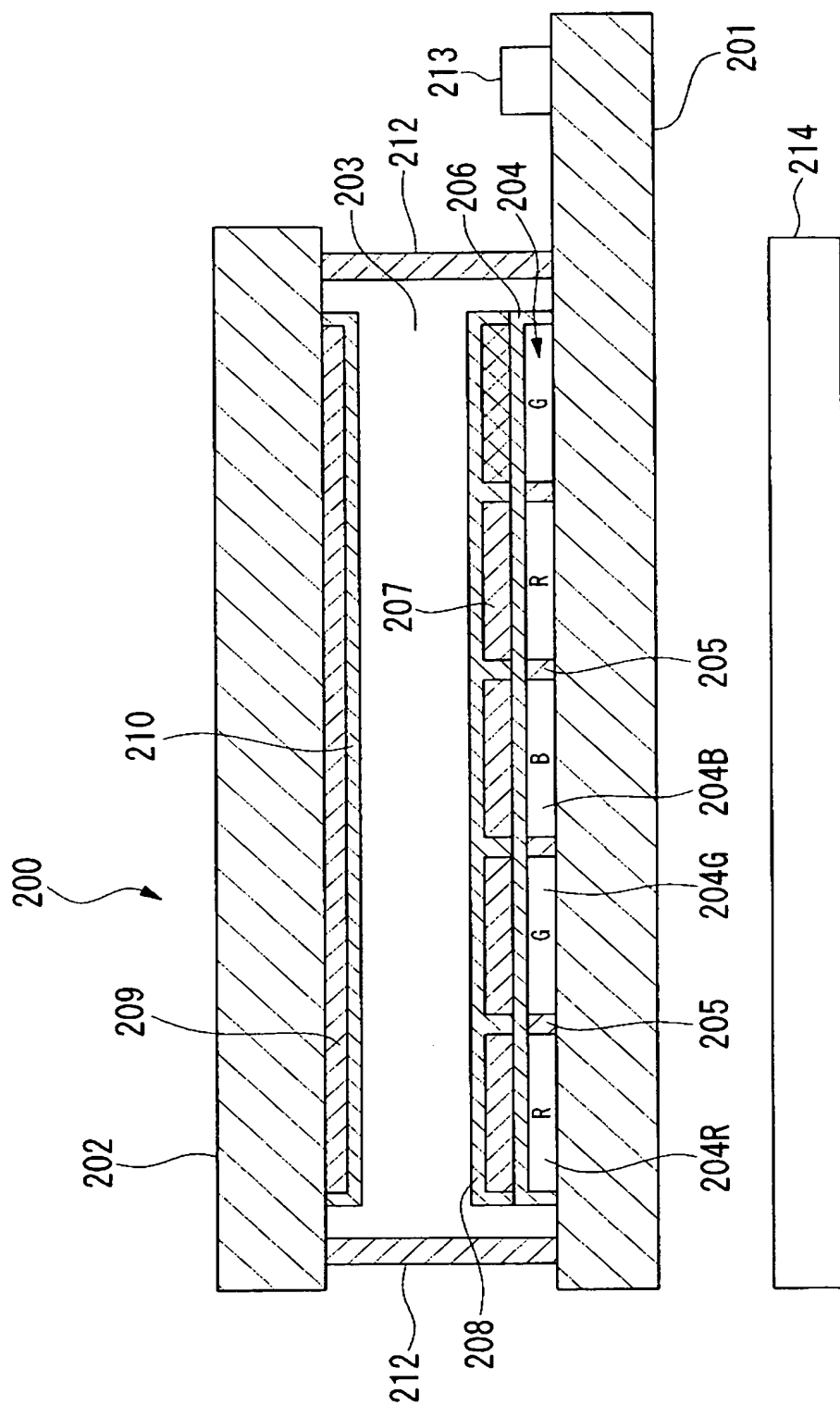
【図 6】



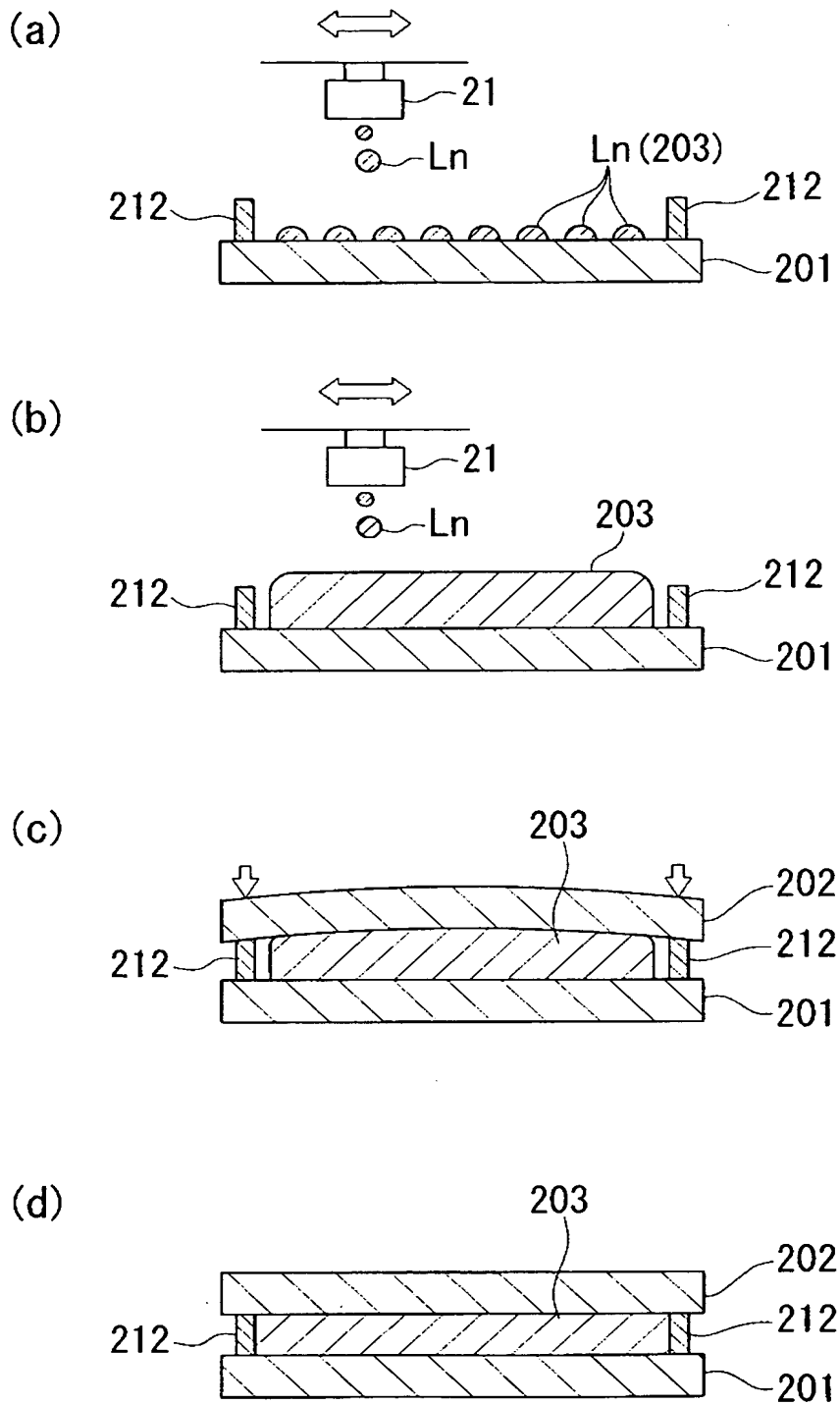
【図 7】



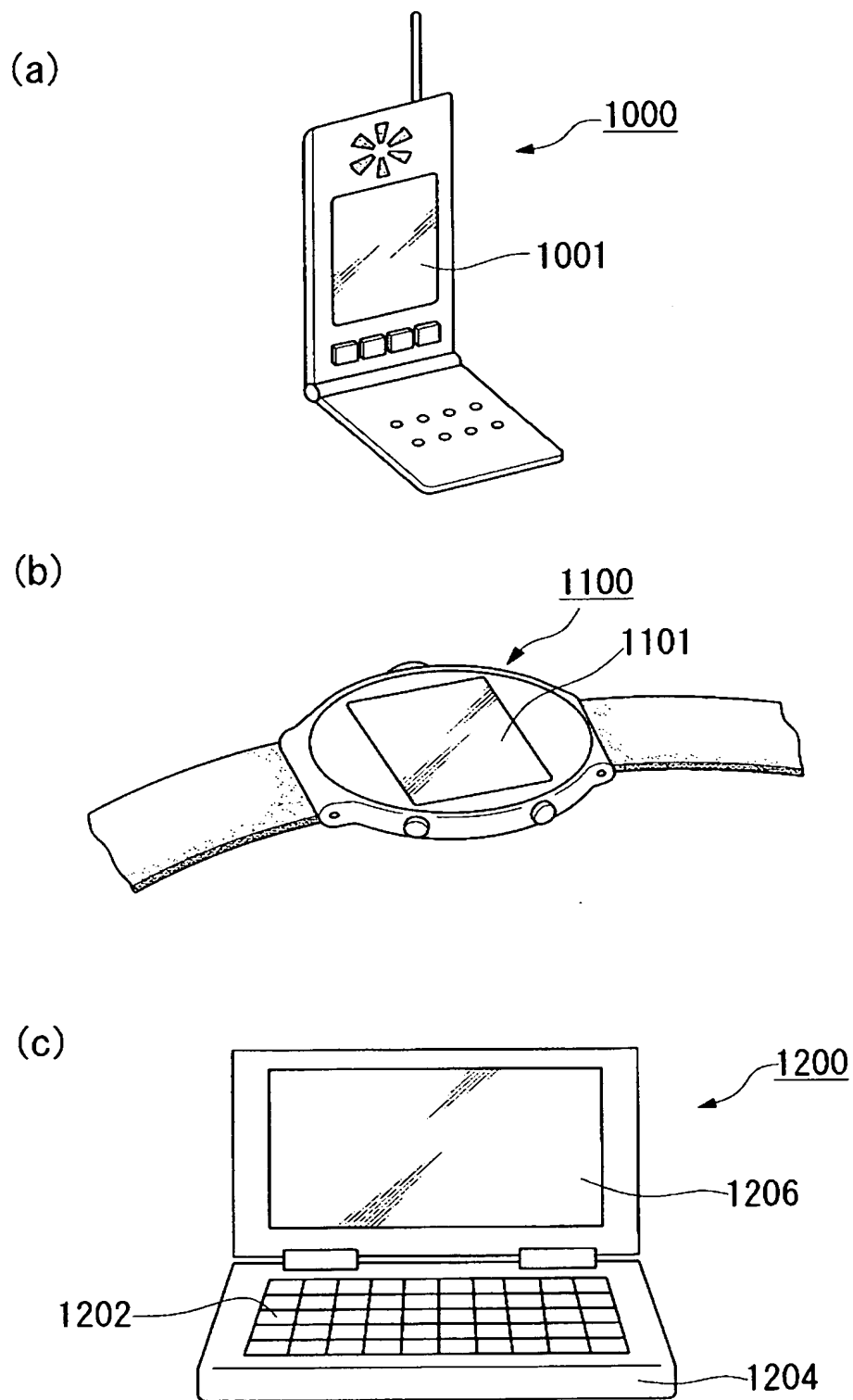
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板上に液晶を均一に配置しかつ、滴下痕を軽減することができる液晶の配置方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 液晶の配置装置 1 0 は、吐出手段 2 1 から液晶を吐出し、基板 2 0 上に液晶を配置する。液滴の基板 2 0 への着弾後の直径  $L_1$  に基づいて、液滴の基板 2 0 への配置ピッチ  $P_1$  を定める。

【選択図】 図 3

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-067006
受付番号	50300403973
書類名	特許願
担当官	野本 治男 2427
作成日	平成15年 3月20日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

## 【代理人】

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110364

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 実広 信哉

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 6 7 0 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社